



DEUTSCHES  
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 35 39 550.8  
22 Anmeldetag: 7. 11. 85  
43 Offenlegungstag: 5. 6. 86

Behördeneigentum

DE 3539550 A1

30 Innere Priorität: 32 33 31  
23.11.84 DE 34 42 841.0

71 Anmelder:  
Liebherr-Mischtechnik GmbH, 7953 Bad  
Schussenried, DE

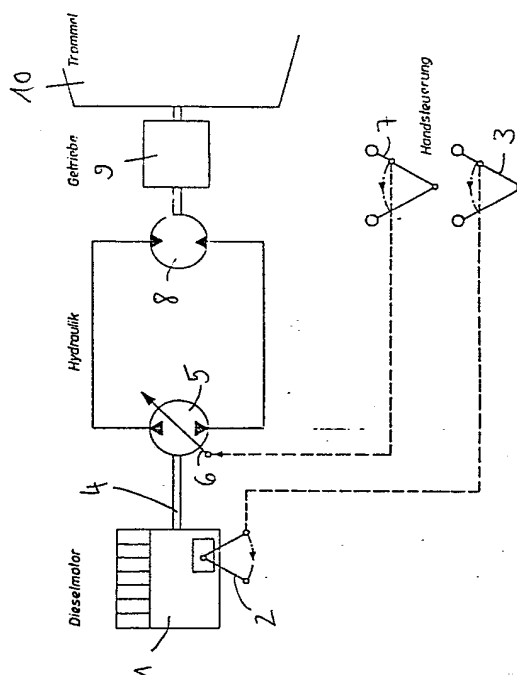
74 Vertreter:  
Lorenz, E.; Seidler, B.; Seidler, M.; Gossel, H.,  
Dipl.-Ing.; Philipps, I., Dr.; Schäuble, P., Dr.;  
Jackermeier, S., Dr., Rechtsanw., 8000 München

72 Erfinder:  
Schweizer, Alfred, 7953 Bad Schussenried, DE;  
Zeeb, Walter, Dipl.-Ing., 7950 Biberach, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Verfahren zum Regeln des hydrostatischen Antriebs der Mischertrommel eines Fahrmischers

Bei einem Verfahren zum Regeln der Fördermenge einer von dem Dieselmotor eines Fahrmischers für Transportbeton angetriebenen Hydropumpe ist die Hydropumpe, die über einen Hydromotor und ein mechanisches Getriebe als Mischertrommel antreibt, mit einem Fördermengenstellhebel versehen. Um die zulässigen höchsten Schalldruckpegel ohne teure Isoliereinrichtungen einhalten zu können, wird die Höchstdrehzahl der Fahrmischertrommel 10 durch die höchste Förderleistung der Hydropumpe 5 vorgegeben und die dieser Förderleistung entsprechende Höchstdrehzahl des Dieselmotors 1 auf einen Wert begrenzt, bei dem die Summe der Schalldruckpegel von Fahrzeugmotor 1 und Mischertrommel 10 einschließlich ihrer Antriebe höchstens den zulässigen Gesamtschalldruckpegel erreicht. Der Förderdruck der Hydropumpe 5 bzw. der Differenzdruck zwischen der Druck- und Saugseite der Hydropumpe 5 wird gemessen und entsprechend diesem gemessenen Differenzdruck wird der Fördermengenstellhebel 6 in eine Stellung gebracht, in der das Drehmoment an der Hydropumpenwelle 4 höchstens einen zulässigen Grenzwert, der dem höchstzulässigen Drehmoment des Dieselmotors 1 entspricht, erreicht.



DE 3539550 A1

3539550

78% 20%

92 275 Z/hi

Liebherr-Mischtechnik GmbH,  
7953 Bad Schussenried

---

Verfahren zum Regeln des hydrostatischen Antriebs  
der Mischertrommel eines Fahrmischers

---

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Regeln der Fördermenge einer von dem Dieselmotor eines Fahrmischers für Transportbeton angetriebenen, mit einem Fördermengenstellhebel versehenen Hydropumpe, die über einen Hydromotor und ein mechanisches Getriebe die Mischertrommel antreibt,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Höchstdrehzahl der Fahrmischertrommel durch die höchste Förderleistung der Hydropumpe vorgegeben und die dieser Förderleistung entsprechende Höchstdrehzahl des

Dieselmotors auf einen Wert begrenzt wird, bei dem die Summe der Schalldruckpegel von Fahrzeugmotor und Mischertrommel einschließlich ihrer Antriebe höchstens den zulässigen Gesamtschalldruckpegel erreicht, und daß der Förderdruck der Hydropumpe bzw. der Differenzdruck zwischen der Druck- und Saugseite der Hydropumpe gemessen und entsprechend diesem gemessenen Differenzdruck der Fördermengenstellhebel in eine Stellung gebracht wird, in der das Drehmoment an der Hydropumpenwelle höchstens einen zulässigen Grenzwert, der dem höchstzulässigen Drehmoment des Dieselmotors entspricht, erreicht.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehzahl des Dieselmotors ausgehend von der Leerlaufdrehzahl bei auf höchster Förderleistung stehendem Fördermengenstellhebel auf die Drehzahl eingestellt wird, bei der die vorgegebene Höchstdrehzahl der Mischertrommel gerade noch erreicht wird, so daß die Drehzahl der Mischertrommel erst sinkt, wenn nach Erreichen der Höchstdrehzahl des Dieselmotors das Drehmoment an der Hydropumpenwelle den Grenzwert erreicht.
3. Verfahren zum Regeln des Schluckvermögens eines mit einer von dem Dieselmotor eines Fahrmischers für Transportbeton angetriebenen Hydropumpe hydraulisch verbundenen, mit einem Schluckvermögenstellhebel versehenen Hydromotor, der über ein mechanisches Getriebe die Mischertrommel antreibt,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß der Förderdruck der Hydropumpe oder der Differenzdruck

zwischen der Druck- und Saugseite der Hydropumpe gemessen und entsprechend diesen gemessenen (Differenz-) Druck der Schluckvermögenstellhebel in eine Stellung gebracht wird, in der das Drehmoment an der Hydropumpenwelle höchstens einen zulässigen Grenzwert, der dem höchstzulässigen Drehmoment des Dieselmotors entspricht, erreicht.

4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Stellzylinder mit Kolben und Kolbenstange vorgesehen ist, der mit dem Differenzdruck bzw. Druck der Druckseite der Hydropumpe beaufschlagt wird und dessen Kolben gegen die Kraft einer Feder verschieblich ist, deren Kraft-Weg-Kennlinie der dem höchstzulässigen Drehmoment des Dieselmotors entsprechenden Drehmomentkennlinie der Hydropumpe entspricht, und daß die Kolbenstange mit dem Fördermengenstellhebel der

Hydropumpe in der Weise verbunden ist, daß dieser mit zunehmendem Differenz- bzw. Förderdruck der Hydropumpe in Richtung auf geringere Förderleistung verstellt wird.

5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Hydropumpe mit einem Druckfühler, der dem Förderdruck entsprechende analoge elektrische Spannungen erzeugt, verbunden ist, und daß ein diese analoge Spannung verarbeitender Regler vorgesehen ist, der den Stellhebel der Einspritzpumpe des Dieselmotors und den Fördermengenstellhebel der Hydropumpe über Stellmotoren oder dergleichen auf die von diesem errechneten Stellungen einstellt.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Stellhebel der Hydropumpe und der Einspritzpumpe des Dieselmotors mit Weggebern verbunden sind, die entsprechend der Schwenkwinkel der Stellhebel analoge elektrische Spannungen erzeugen, die dem Regler zugeführt werden.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Dieselmotor und die Fahrmischertrummel mit Drehzahlgebern versehen sind, die deren Drehzahlen in analoge elektrische Spannungen umsetzen, die dem Regler zugeführt werden.
8. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein Stellzylinder mit Kolben und Kolbenstange vorgesehen ist, der mit dem Differenzdruck bzw. Druck der Druckseite der Hydropumpe beaufschlagt wird und dessen Kolben gegen die Kraft einer Feder verschieblich ist, deren Kraft-Weg-Kennlinie der dem höchstzulässigen Drehmoment des Dieselmotors entsprechenden Drehmomentkennlinie des Hydromotors entspricht, und daß die Kolbenstange mit dem Schluckvermögenstellhebel des Hydromotors in der Weise verbunden ist, daß dieser mit zunehmendem Differenz- bzw. Förderdruck der Hydropumpe in Richtung auf größeres Schluckvermögen verstellt wird.

Liebherr-Mischtechnik GmbH,  
7953 Bad Schussenried

---

**Verfahren zum Regeln des hydrostatischen Antriebs  
der Mischertrommel eines Fahrmischers**

---

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Regeln der Fördermenge einer von dem Dieselmotor eines Fahrmischers für Transportbeton angetriebenen, mit einem Fördermengenstellhebel versehenen Hydropumpe, die über einen Hydromotor und ein mechanisches Getriebe die Mischertrommel antreibt.

Aus der DE-OS 31 06 436 ist ein Verfahren dieser Art bekannt, bei dem die Drehzahl des Dieselmotors in Abhängigkeit von der Drehzahl und dem Drehmoment der Mischertrommel zur Minimierung des Kraftstoffverbrauchs in der Weise geregelt wird, daß der Dieselmotor mit möglichst geringer Drehzahl läuft. Dabei kann

eine konstante Drehzahl der Mischertrommel, üblicherweise 13 U/min, vorgegeben werden, so daß mit steigendem Drehmoment der Mischertrommel, das seine Ursache in unterschiedlichen Füllungen und/oder dünneren oder dickeren Betongemischen haben kann, die Drehzahl des Dieselmotors unter gleichzeitiger Verstellung des Fördermengenstellhebels der Hydropumpe auf Leistungswerte eingestellt wird, bei denen eine Überlastung des Dieselmotors ausgeschlossen ist.

Ein besonderes Problem bei Fahrmischern ist die Einhaltung der gesetzlichen Lärmschutzbestimmungen. Nach den geltenden Vorschriften darf in bewohnten Gebieten der Gesamtschalldruckpegel 80 dB nicht überschreiten. Um die Mischertrommel mit der üblichen Drehzahl von 13 U/min anzutreiben, wird üblicherweise von einer Drehzahl des Dieselmotors von 1300 U/min ausgegangen, wobei das Übersetzungsverhältnis zwischen der Hydropumpe bei größter Förderleistung und dem Hydromotor 1:1 beträgt und die notwendige Untersetzung durch das mechanische Getriebe erfolgt. Berücksichtigt man, daß der Schalldruckpegel eines Dieselmotors bei 1300 U/min mindestens 80 dB und die Geräuschentwicklung der Mischertrommel und ihrer Antriebe etwas weniger als 80 dB beträgt, summiert sich der Gesamtschalldruckpegel auf mindestens 83 dB, was eine unzulässig hohe Gesamtgeräuschentwicklung bedeutet. Um bei Fahrmischern die Grenze der zulässigen Geräuschentwicklung einhalten zu können, sind daher mit hohen Kosten verbundene Isoliermaßnahmen erforderlich.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren der eingangs angegebenen Art zu schaffen, mit dem sich bei Fahrmischern die zulässigen höchsten Schalldruckpegel ohne teure Isoliereinrichtungen einhalten lassen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Höchstdrehzahl der Fahrmischertrommel durch die höchste Förder-

leistung der Hydropumpe vorgegeben und die dieser Förderleistung entsprechende Höchstdrehzahl des Fahrzeugmotors auf einen Wert begrenzt wird, bei dem die Summe der Schalldruckpegel von Fahrzeugmotor und Fahrmischertrummel einschließlich ihrer Antriebe höchstens den zulässigen Gesamtschalldruckpegel erreicht und daß der Förderdruck der Hydropumpe bzw. der Differenz zwischen der Druck- und Saugseite der Hydropumpe gemessen und entsprechend diesem gemessenen Differenzdruck der Fördermengenstellhebel in eine Stellung gebracht wird, in der das Drehmoment an der Hydropumpenwelle höchsten einen zulässigen Grenzwert, der dem höchstzulässigen Drehmoment des Fahrzeugmotors entspricht, erreicht, so daß die Drehzahl der Fahrmischertrummel entsprechend einem größeren Fahrmischertrummeldrehmoment abnimmt.

Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, daß der Dieselmotor des Fahrmischers schon bei Drehzahlen, die geringfügig über der Leerlaufdrehzahl liegen, eine ausreichende Leistung für den Antrieb der Fahrmischertrummel abgibt. Um die Schallschutzbestimmungen einhalten zu können, wird dabei die Höchstdrehzahl des Dieselmotors auf einen Wert begrenzt, bei dem sich der Schalldruckpegel des Dieselmotors mit dem Schalldruckpegel der Mischertrummel auf einen Gesamtschalldruckpegel summiert, der höchstens die zulässige Grenze erreicht.

Durch die Begrenzung der Höchstdrehzahl des Dieselmotors kann aber bei steigendem Antriebsdrehmoment der Mischertrummel, beispielsweise bei größerer Füllung und/oder dickerem Betongemisch, das Motordrehmoment zulässige Höchstgrenzen überschreiten, bei denen Beschädigungen des Motors zu befürchten sind. Erfindungsgemäß wird daher entsprechend dem gemessenen Förderdruck der Hydropumpe bzw. dem gemessenen Differenzdruck der Fördermengenstellhebel der Hydropumpe in eine Stellung gebracht, in der das Drehmoment an der Hydropumpenwelle das zulässige Motordrehmoment



nicht übersteigt. Eine derartige Verstellung des Fördermengenstellhebels hat nun aber eine geringere Drehzahl der Mischertrommel zur Folge. Diese stellt sich aber nur bei dickeren Betongemischen (K1) ein, die aber ohnehin mit geringeren Drehzahlen gemischt werden können als dünnere Betongemische (K2 und K3). Bei unter dem zulässigen Geräuschpegel liegenden Drehzahlen des Dieselmotors werden selbst bei dicken Betongemischen und Vollfüllung der Mischertrommel noch Drehzahlen im Bereich von 7 U/min erreicht, die nach der der Erfindung zugrundeliegenden Erkenntnis zur Mischung derartiger Gemische völlig ausreichend sind. Um bei den erfindungsgemäß vorgesehenen niedrigen Drehzahlen des Dieselmotors die übliche Drehzahl der Mischertrommel von 13 U/min bei dünneren Gemischen zu erreichen, wird zwischen der Hydropumpe bei größter Fördermenge und dem Hydromotor ein größeres Übersetzungsverhältnis, beispielsweise von 1,3 gewählt.

Nach einer erfinderischen Weiterbildung ist vorgesehen, daß die Drehzahl des Dieselmotors ausgehend von der Leerlaufdrehzahl bei auf höchster Förderleistung stehendem Fördermengenstellhebel auf die Drehzahl eingestellt wird, bei der die vorgegebene Höchstdrehzahl der Mischertrommel gerade noch erreicht wird, so daß die Drehzahl der Mischertrommel erst sinkt, wenn nach Erreichen der Höchstdrehzahl des Dieselmotors das Drehmoment an der Hydropumpenwelle den Grenzwert erreicht. Nach dieser Ausgestaltung wird also die Drehzahl des Dieselmotors auf eine unter dessen wegen der Geräuschentwicklung begrenzte Höchstdrehzahl liegende Drehzahl eingestellt, bei der ohne Überschreiten des zulässigen Motordrehmoments noch die vorgegebene Höchstdrehzahl der Mischertrommel erreicht wird. Die Drehzahl der Mischertrommel wird also erst herabgesetzt, wenn diese wegen der Geräuschentwicklung vorgegebene Höchstdrehzahl des Dieselmotors und das höchstzulässige Drehmoment des Dieselmotors erreicht sind. Durch diese Art der Drehzahlbegrenzung wird der Kraftstoffverbrauch bis zum Erreichen der vorgegebenen Höchstdrehzahl verringert.

Eine weitere erfindungsgemäße Lösung der Aufgabe geht von einem Hydromotor aus, dessen Schluckvermögen mittels eines Schluckvermögenstellhebels verändert werden kann. Bei diesem erfindungsgemäßen Verfahren wird der Förderdruck der Hydropumpe oder der Differenzdruck zwischen der Druck- und Saugseite der Hydropumpe gemessen und entsprechend diesem gemessenen (Differenz-) Druck der Schluckvermögenstellhebel in eine Stellung gebracht, in der das Drehmoment an der Hydropumpenwelle höchstens einen zulässigen Grenzwert, der dem höchstzulässigen Drehmoment des Dieselmotors entspricht, erreicht. Bei geringer Belastung durch die Mischertrommel und damit niedrigem Druck der Hydropumpe ist das Schluckvermögen des Hydromotors klein, und die vorgewählte Drehzahl der Mischertrommel wird erreicht. Bei Erhöhung der Belastung der Mischertrommel wird infolge des im Hydraulikkreislauf ansteigenden Drucks das Schluckvermögen des Hydromotors erhöht, was zu einer Verminderung der Drehzahl der Mischertrommel führt und damit gleichzeitig dazu, daß das Drehmoment an der Hydropumpenwelle und damit an dem Dieselmotor den höchstzulässigen Grenzwert nicht überschreitet.

In einfachster Ausgestaltung besteht eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens nach Anspruch 1 aus einem Stellzylinder, der mit dem Differenzdruck bzw. dem Druck der Druckseite der Hydropumpe beaufschlagt wird und dessen Kolben gegen die Kraft einer Feder verschieblich ist, deren Kraft-Weg-Kennlinie der dem höchstzulässigen Drehmoment des Dieselmotors entsprechenden Drehmomentkennlinie der Hydropumpe entspricht, wobei die Kolbenstange des Stellzylinders mit dem Fördermengenstellhebel der Hydropumpe in der Weise verbunden ist, daß dieser mit zunehmendem Differenz- bzw. Förderdruck der Hydropumpe in Richtung auf geringere Förderleistung verstellt wird. Diese mechanische Regelvorrichtung ist kostengünstig, setzt aber voraus, daß die Drehzahl des Dieselmotors auf den durch die Geräuschentwicklung vorgegebenen Höchstwert fest ein-

gestellt wird.

Eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 2 zeichnet sich erfindungsgemäß dadurch aus, daß die Hydropumpe mit einem Druckfühler, der dem Förderdruck entsprechende analoge elektrische Spannungen erzeugt, verbunden ist, und daß ein diese analoge Spannung verarbeitender Regler vorgesehen ist, der den Stellhebel der Einspritzpumpe des Dieselmotors und den Fördermengenstellhebel der Hydropumpe über Stellmotoren oder dergleichen auf die von diesem errechneten Stellungen einstellt. In Weiterbildung dieser Vorrichtung können die Stellhebel der Hydropumpe und der Einspritzpumpe des Dieselmotors mit Weggebern verbunden sein, die entsprechend den Schwenkwinkeln der Stellhebel analoge Spannungen erzeugen, die dem Regler zugeführt werden. Der Dieselmotor und die Fahrmischertrommel können mit Drehzahlgebern versehen sein, die deren Drehzahlen in analoge elektrische Spannungen umsetzen, die dem Regler zugeführt werden.

Eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 3 zeichnet sich erfindungsgemäß dadurch aus, daß ein Stellzylinder mit Kolben und Kolbenstange vorgesehen ist, der mit dem Differenzdruck bzw. Druck der Druckseite der Hydropumpe beaufschlagt wird und dessen Kolben gegen die Kraft einer Feder verschieblich ist, deren Kraft-Weg-Kennlinie der dem höchstzulässigen Drehmoment des Dieselmotors entsprechenden Drehmomentkennlinie des Hydromotors entspricht, und daß die Kolbenstange mit dem Schluckvermögenstellhebel des Hydromotors in der Weise verbunden ist, daß dieser mit zunehmendem Differenz- bzw. Förderdruck der Hydropumpe in Richtung auf größere Förderleistung verstellt wird.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnungen beschrieben. In diesen zeigen

-M-

- Figur 1 ein Schaltschema des hydrostatischen Antriebs der Mischertrommel eines Fahrmischers ohne Regelung;
- Figur 2 ein entsprechendes Schaltschema mit einer Regelung der Fördermenge der Hydropumpe;
- Figur 3 ein entsprechendes Schaltschema mit einer Regelung des Schluckvermögens des Hydromotors;
- Figur 4 ein entsprechendes Schaltschema für die Regelung sowohl der Fördermenge der Hydropumpe als auch der Drehzahl des Dieselmotors;
- Figur 5 eine Ausschwenkung-Druck-Kennlinie der Hydropumpe und
- Figur 6 eine Ausschwenkung-Druck-Kennlinie des Hydromotors.

Figur 1 zeigt den grundsätzlichen Aufbau des hydrostatischen Antriebs der Mischertrommel eines Fahrmischers in schematischer Darstellung. Die Drehzahl des Dieselmotors 1 kann über eine Handsteuerung 3 und einen Verstellhebel 2 verändert werden. Der Dieselmotor 1 treibt über die Antriebswelle 4 die Hydropumpe 5 an. Über die Handsteuerung 7 und den Verstellhebel 6 kann die Fördermenge der Hydropumpe 5 verändert werden. Der mit der Hydropumpe 5 hydraulisch verbundene Hydromotor 8 treibt über das mechanische Getriebe 9 die Mischertrommel 10 an.

Figur 2 zeigt in schematischer Darstellung das Verfahren nach Anspruch 1 bzw. die Vorrichtung nach Anspruch 4 zur Durchführung dieses Verfahrens. Der Dieselmotor 1 läuft mit der Höchstdrehzahl, bei der die Summe der Schalldruckpegel von Fahrzeugmotor und Mischertrommel 10 einschließlich ihrer Antriebe höchstens

-12

den zulässigen Gesamtschalldruckpegel erreicht. Bei geringer Belastung der Mischertrommel 10 ist der Druck im Hydraulikkreislauf 11 gering. Der Fördermengenstellhebel 6 der Hydraulikpumpe 5 befindet sich in der Stellung, die der maximalen Fördermenge entspricht (WP, max. in Fig. 5). Steigt die Belastung der Mischertrommel 10 an, so erhöht sich der Druck im Hydraulikkreislauf 11. Über die mit der Druckseite des Hydraulikkreislaufs 11 verbundene Druckleitung 18 erhöht sich der Druck in dem Stellzylinder 13, wodurch die mit dem Kolben 15 verbundene Kolbenstange 16 entgegen der Kraft der Feder 14 verschoben wird und damit den Fördermengenstellhebel 6 der Hydropumpe 5 in Richtung auf geringere Förderleistung verstellt. Da die Leistung der Hydropumpe 5 dem Produkt aus Fördermenge mal (Differenz-) Druck im Hydraulikkreislauf entspricht, bleibt diese Leistung bei ansteigendem Druck und durch die Regelung bewirkter fallender Fördermenge in etwa konstant. Dies bedeutet, daß die von dem Dieselmotor 1 abzugebende Leistung ebenfalls in etwa konstant bleiben kann, also bei gleichbleibender Drehzahl des Dieselmotors 1 das Drehmoment an der Antriebswelle 4 ebenfalls gleichbleibt. Da also die in das System eingebrachte Leistung in etwa gleichgeblieben ist, fällt bei ansteigender Mischertrommelbelastung die Drehzahl der Mischertrommel 10 gemäß der Beziehung  $\text{Leistung} = \text{Drehmoment} \cdot \text{Drehzahl}$ .

Ein zweiter Stellzylinder 17 ist vorgesehen für die entgegengesetzte Drehrichtung des Hydromotors 8 und damit der Mischertrommel 10. Die Charakteristik der Feder 14 ist so gewählt, daß bei sich veränderndem Druck im Hydraulikkreislauf die Fördermenge der Hydropumpe <sup>sich</sup> derart ändert, daß bei konstanter Drehzahl des Dieselmotors 1 ein konstantes Drehmoment der Antriebswelle 4 erreicht wird.

Figur 5 zeigt die Charakteristik der Regelung der Hydropumpe 5 nach Figur 2. Im Arbeitsbereich ist die Ausschwenkung der Hydro-

- 13 -

pumpe 5 frei wählbar. Der erfindungsgemäße Regelvorgang läuft entlang der hyperbolischen Grenzlinie 12 ab. Der maximale Druck  $p_{p, \max.}$  wird durch übliche, hier nicht gezeigte Sicherheitsventile begrenzt. Die maximale Ausschwenkung der Hydropumpe  $W_p$ ,  $\max.$  ist konstruktiv gegeben.

Figur 4 zeigt in schematischer Darstellung eine Weiterbildung des geregelten hydrostatischen Antriebs der Mischertrommel eines Fahrmischers nach Figur 2. Über das Überdruckventil 19 und die Hydraulikleitung 21 wird der im Hydraulikkreislauf 11 herrschende Druck dem Regler 22 zugeführt. Dieser steuert über die Leitung 23 den Fördermengenstellhebel 6 der Hydropumpe 5 und über die Leitung 24 den Drehzahlstellhebel 2 des Dieselmotors 1. Das Überdruckventil 20 erfüllt dieselbe Funktion wie das entsprechende Überdruckventil 19 für die entgegengesetzte Drehrichtung des Hydromotors 8 und damit der Mischertrommel 10.

Figur 3 zeigt den hydrostatischen Antrieb der Mischertrommel eines Fahrmischers mit Regelung des Schluckvermögens des Hydromotors. Bei entsprechend der Belastung der Mischertrommel ansteigendem Förderdruck der Hydraulikpumpe 5 wird ab einem bestimmten Wert des im Hydrauliksystem 11 herrschenden Drucks das Schluckvermögen des Hydromotors 8 erhöht. Dies geschieht dadurch, daß über die mit dem Hydraulikkreislauf 11 verbundene Leitung 25 und das Überdruckventil 19 der in dem Stellzylinder 26 verschieblich geführte Kolben 28 gegen die Kraft der Feder 27 bewegt wird. Die mit dem Kolben 28 verbundene Kolbenstange 29 bewegt den Schluckvermögenverstellhebel 30 in Richtung auf größeres Schluckvermögen des Hydromotors 8. Bei ansteigendem Drehmoment der Mischertrommel 10 sinkt also deren Drehzahl und die an die Mischertrommel 10 abgegebene Leistung des Hydromotors 8 bleibt in etwa gleich. Dies bedeutet, daß bei gleichbleibendem Drehmoment des Dieselmotors 1 dessen Drehzahl nicht erhöht werden muß.

-14-

Die Ausführungsform nach Figur 3 ist billiger, weil die Hydropumpe 5 nicht vergrößert werden muß und der Regelmechanismus des sonst baugleichen Hydromotors 8 billiger ist. Die an dem Hydromotor 8 auftretende Geräuschentwicklung kann durch eng begrenzte und damit billige Schallschutzmaßnahmen am Hydromotor 8 kompensiert werden.

Figur 6 zeigt die Charakteristik der Regelung des Hydromotors 8 gemäß der Anordnung nach Figur 3. Die Kennlinie der Feder 27 ist so gewählt, daß bis zum Druck  $p_1$  mit minimaler Ausschwenkung des Hydromotors  $WM_{min}$  gearbeitet wird. Bei über den Druck  $p_1$  hinaus ansteigendem Druck im Hydrauliksystem 11 wird die Ausschwenkung des Hydromotors und damit dessen Schluckvermögen längs der Kennlinie 31 erhöht bis zum maximal zulässigen Druck  $p_{max}$ , bei dem der Hydromotor 8 auf das höchste Schluckvermögen  $WM_{max}$  ausgeschwenkt ist.

Nummer:  
Int. Cl.4:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

35 39 550  
B 28 C 5/42  
7. November 1985  
5. Juni 1986

-19-

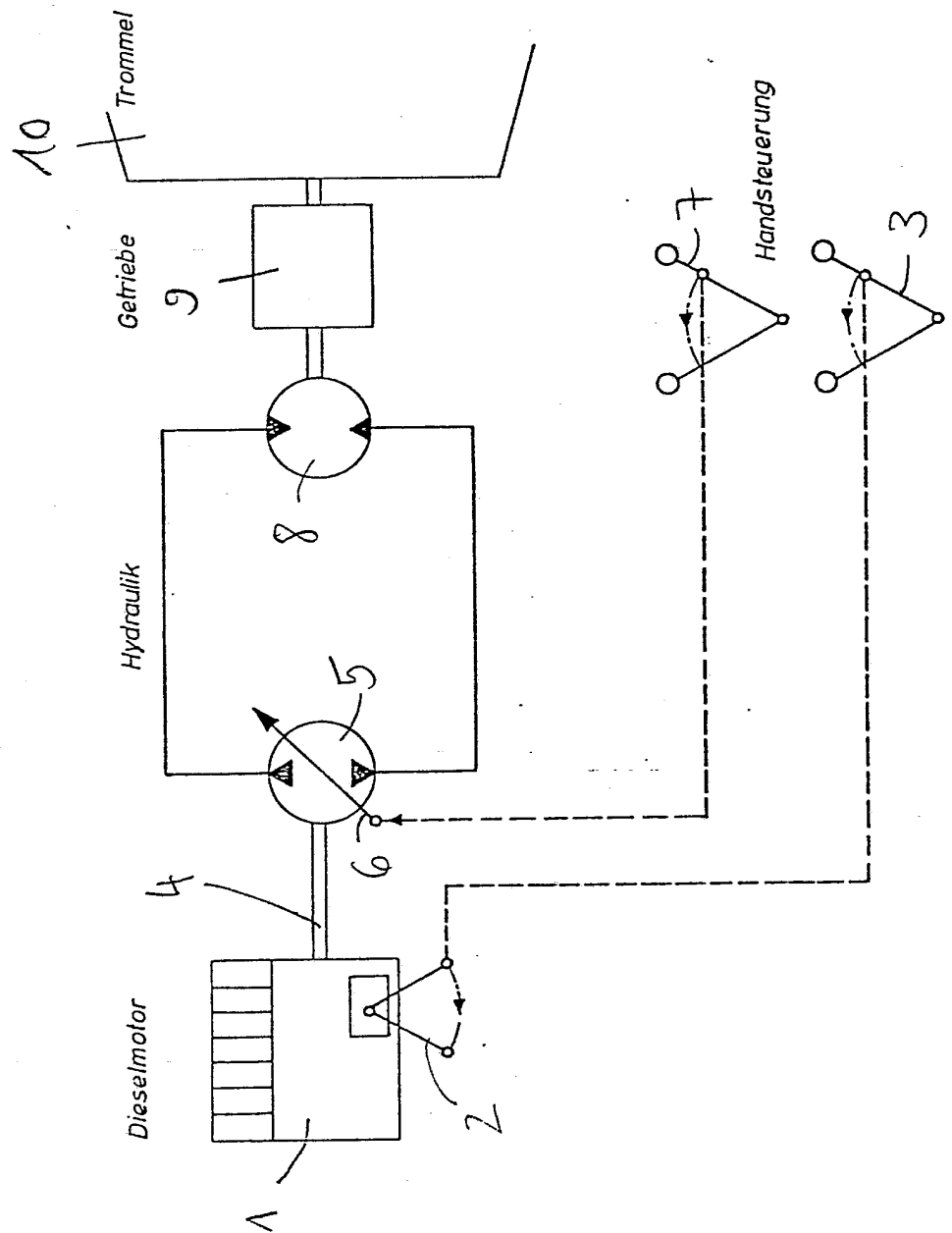


Fig. 1



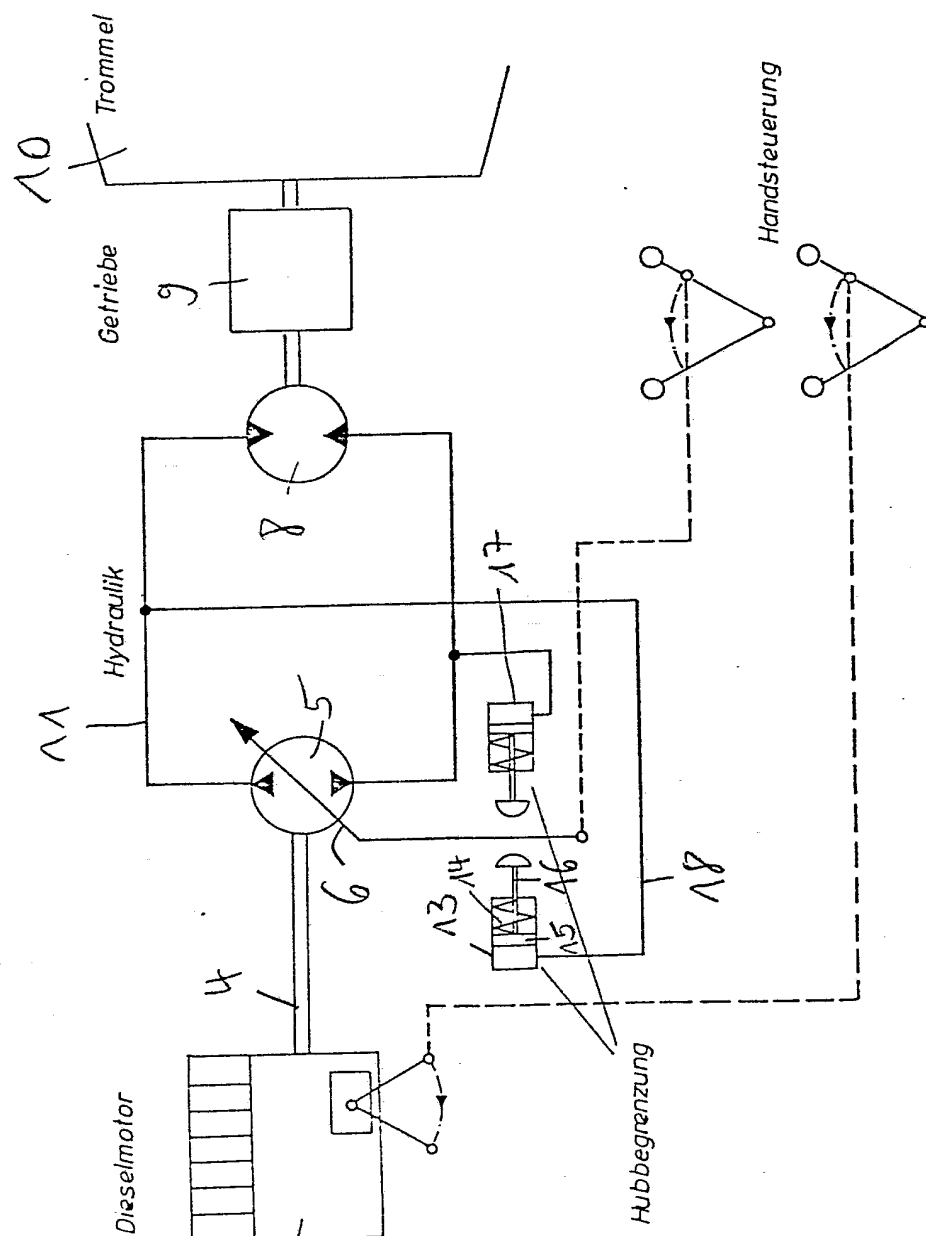
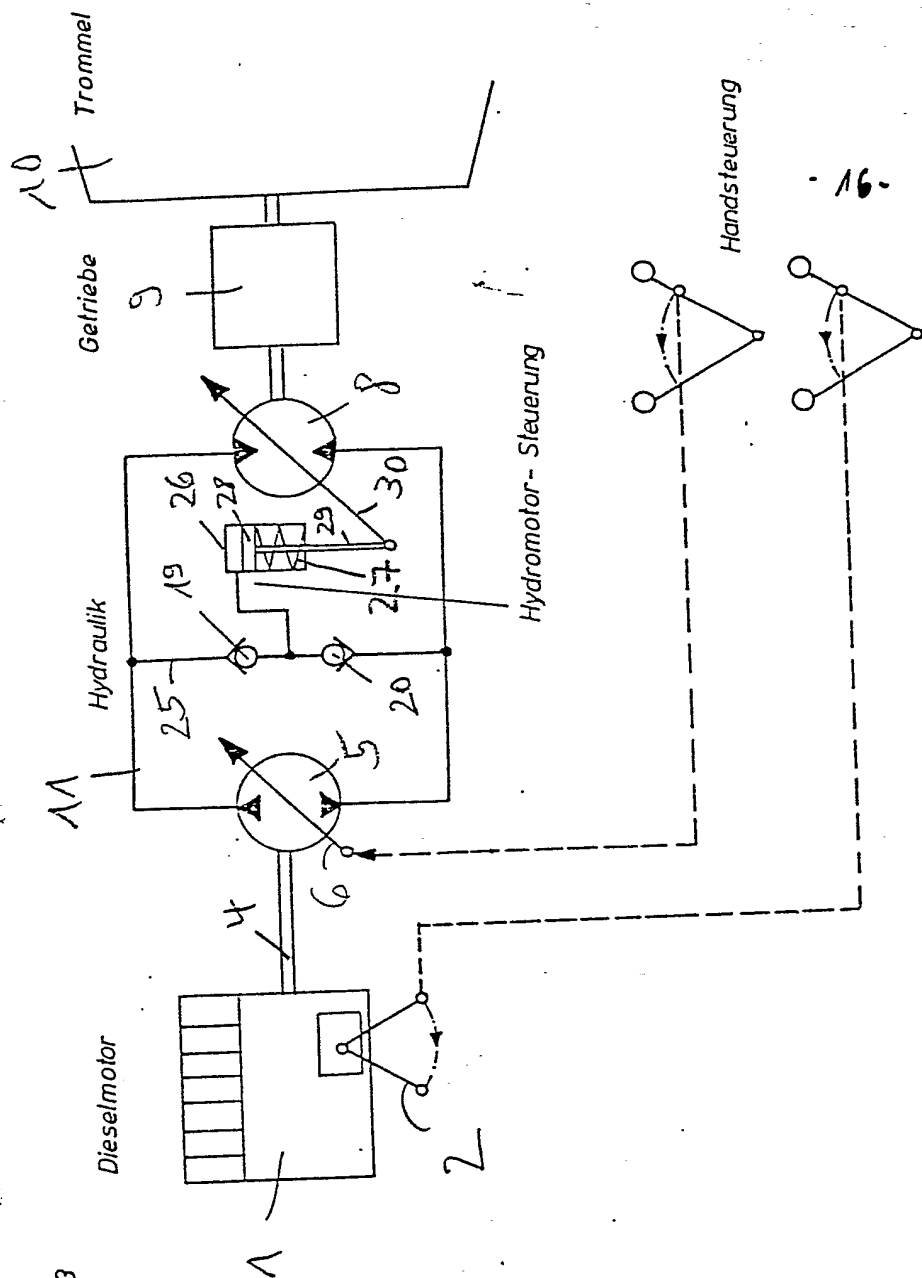


Fig. 2

Fig. 3



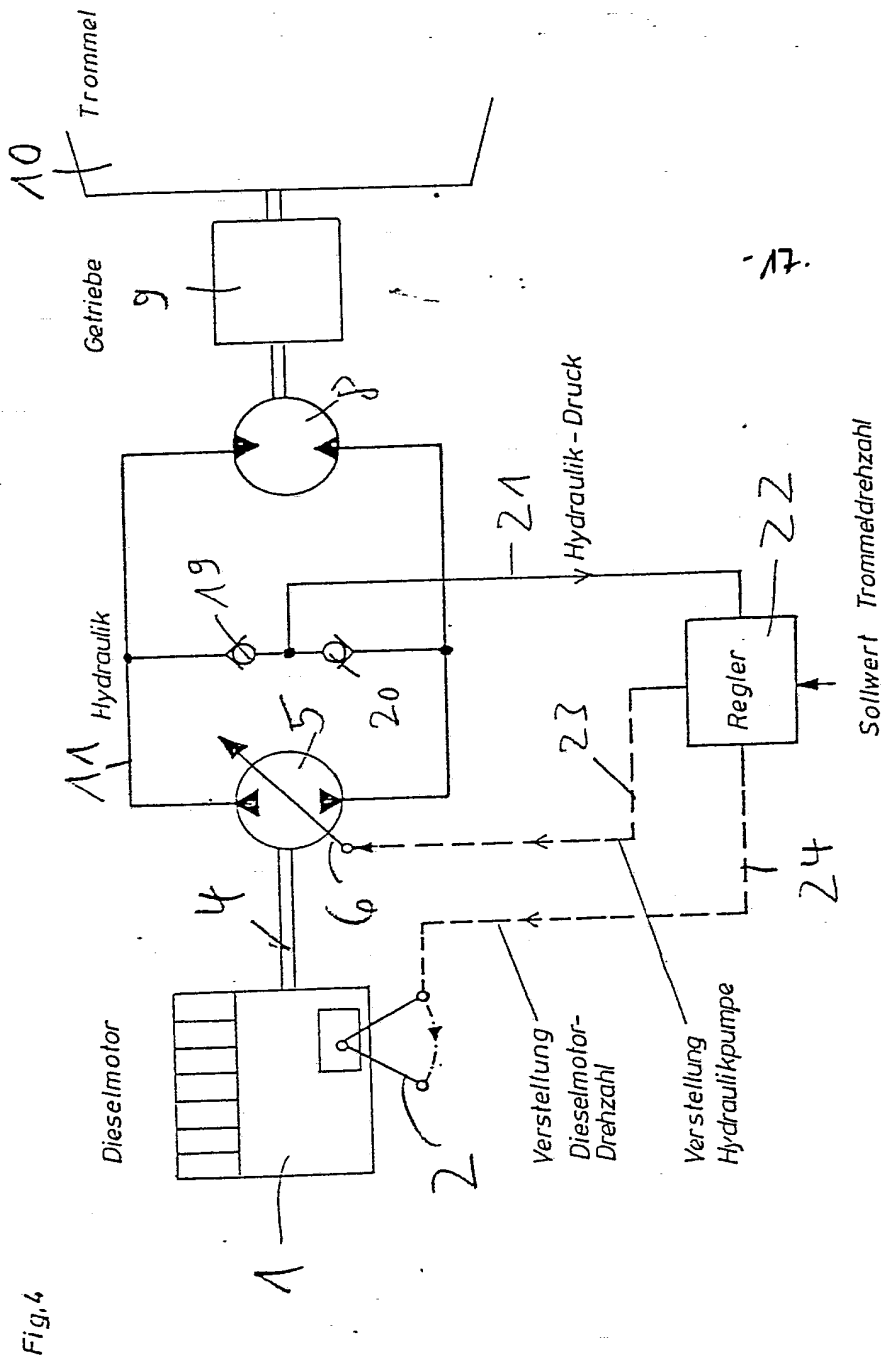


Fig.5

Regelung der Pumpe  
für eine Drehrichtung gezeichnet

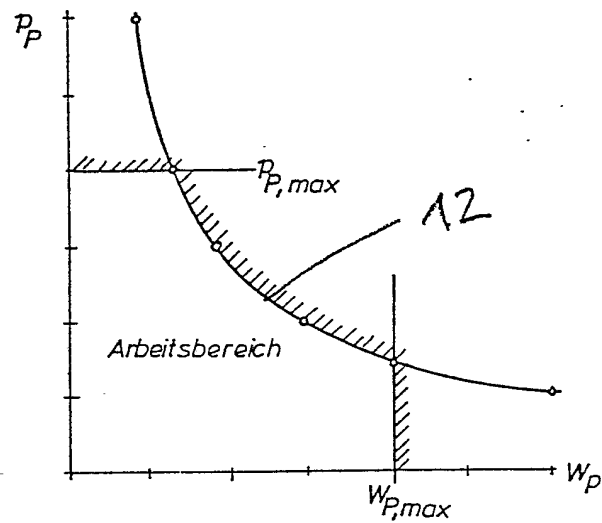
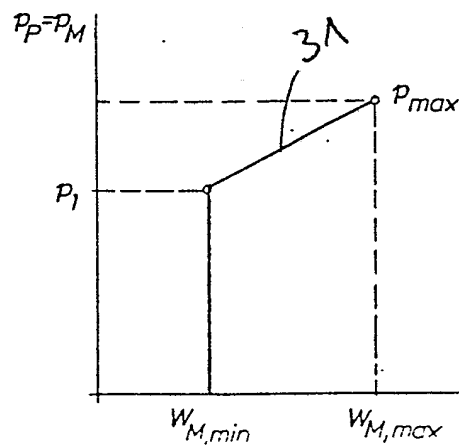


Fig.6

Regelung des Motors  
für beide Drehrichtungen



**PUB-NO:** DE003539550A1  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** DE 3539550 A1  
**TITLE:** Method of controlling the hydrostatic drive of the mixer drum of a truck mixer  
**PUBN-DATE:** June 5, 1986

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
SCHWEIZER, ALFRED	DE
ZEEB, WALTER DIPL ING	DE

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
LIEBHERR MISCHTECHNIK GMBH	DE

**APPL-NO:** DE03539550  
**APPL-DATE:** November 7, 1985

**PRIORITY-DATA:** DE03539550A (November 7, 1985) , DE03442841A (November 23, 1984)

**INT-CL (IPC):** B28C005/42

**EUR-CL (EPC):** B28C005/42

**US-CL-CURRENT:** 366/61

**ABSTRACT:**

CHG DATE=19990617 STATUS=O> In a method of controlling the delivery quantity of a hydraulic pump driven by the diesel engine of a truck mixer for ready-mixed concrete, the hydraulic pump, which drives the mixer drum via a hydraulic motor and a mechanical transmission, is provided with a delivery-quantity adjusting lever. In order to adhere to the maximum permissible sound pressure levels without expensive insulating devices, the maximum speed of the truck-mixer drum 10 is predetermined by the maximum delivery capacity of the hydraulic pump 5, and the maximum speed of the diesel engine 1 corresponding to this delivery capacity is limited to a value at which the sum of the sound pressure levels of vehicle engine 1 and mixer drum 10 including their drives reaches at most the total permissible sound pressure level. The delivery pressure of the hydraulic pump 5 or

the differential pressure between the pressure and suction side of the hydraulic pump 5 is measured and, in accordance with this measured differential pressure, the delivery-quantity adjusting lever 6 is put into a position in which the torque at the hydraulic-pump shaft 4 reaches at most a permissible limit value which corresponds to the maximum permissible torque of the diesel engine 1. 